

ANORDNUNG ZUR KUEHLUNG UND ERWAERMUNG VON LUEFTUNGSLUFT**Publication number:** DE2609958**Publication date:** 1976-10-07**Inventor:** LJUNG AKE**Applicant:** SVENSKA FLAECTFABRIKEN AB**Classification:****- International:** *F24F3/147; F24F12/00; F25B29/00; F24F3/12; F24F12/00; F25B29/00; (IPC1-7): F24F3/06***- European:** F24F3/147; F24F12/00B1B; F25B29/00B**Application number:** DE19762609958 19760310**Priority number(s):** SE19750003314 19750321**Also published as:**

US4061186 (A1)

GB1547229 (A)

FR2304876 (A1)

SE7503314 (L)

SE397218 (B)

more >>

Report a data error here

Abstract not available for DE2609958

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑤

Int. Cl. 2:

F 24 F 3/06

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 26 09 958 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 09 958

⑫

Aktenzeichen:

P 26 09 958.1

⑬

Anmeldetag:

10. 3. 76

⑭

Offenlegungstag:

7. 10. 76

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

21. 3. 75 Schweden 7503314

⑤④

Bezeichnung:

Anordnung zur Kühlung und Erwärmung von Lüftungsluft

⑦①

Anmelder:

AB Svenska Fläktfabriken, Nacka (Schweden)

⑦④

Vertreter:

Hoffmann, E., Dr.-Ing.; Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dr.rer.nat.;
Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦②

Erfinder:

Ljung, Ake, Söderköping (Schweden)

DT 26 09 958 A 1

HOFFMANN · EITLE & PARTNER

PATENTANWÄLTE DR. ING. E. HOFFMANN · DIPL.-ING. W. EITLE · DR. RER. NAT. K. HOFFMANN · DIPL.-ING. W. LEHN
D-8000 MÜNCHEN 81 · ARABELLASTRASSE 4 (STERNHAUS) · TELEFON (089) 911087 · TELEX 05-29619 (PATHE)

AB Svenska Fläktfabriken, Nacka/Schweden

Anordnung zur Kühlung und Erwärmung von Lüftungsluft

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Kühlung und Erwärmung von Lüftungsluft.

Bei Klimaanlageanlagen ist es üblich, die einem Raum zuzuführende Außenluft im Sommer zu kühlen und im Winter zu erwärmen. Auf dieses Kühlen und Erwärmen der Außenluft entfällt oft ein bedeutender Anteil des gesamten Energieverbrauches im Gebäude. Es wird deshalb gewöhnlich versucht, einen Teil der zugeführten Energie, die sonst zum großen Teil mit der Abluft weggeführt werden würde, rückzugewinnen. Zu diesem Zweck wird vor allem in Zonen mit kaltem Klima

ein Wärmerückgewinnungsaggregat in den Abluftstrom eingesetzt.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung zur Kühlung und Erwärmung von Außenluft zu schaffen, die im Vergleich zu herkömmlichen Anordnungen den Energieverbrauch während des Jahres erheblich senkt und die Installationskosten stark reduziert. Die Senkung sowohl der Installations- als auch Betriebskosten soll außerdem auf möglichst einfache Weise und unter möglichst weitgehender Verwendung von herkömmlichen Komponenten und Geräten in einer neuartigen und speziellen Kombination erfolgen.

Versuche, herkömmliche Komponenten zu kombinieren wurden bereits in vorbekannten Kühl- und Heizsystemen unternommen, da es angesichts der hohen Installationskosten und der hohen Druckabfälle in den Zuluft- und Abluftströmen unvorteilhaft ist, getrennte Kühlaggregate, Lufterwärmer und Wärmerückgewinnungsaggregate anzuwenden. Die einzigen Wärmerückgewinnungsaggregate, die sich für eine Kombination mit einem Kühlaggregat eignen, sind die sog. flüssigkeitsgekuppelten Wärmerückgewinnungsaggregate, da diese wie die Kühlaggregate, mit Wärmetauschern in Form von Lamellenbatterien oder dergleichen arbeiten. Es kommt deshalb vor, daß die Lamellenbatterien, die im Winter einen Teil des Wärmerückgewinnungsaggregates bilden, im Sommer für Kühlung verwendet werden. Die Vorteile eines kombinierten Systemes lassen sich jedoch voll erst dann ausnutzen, wenn die Kältemaschine im Winter als Wärmepumpe arbeitet. Dies ist in der nachstehend beschriebenen, erfindungsgemäßen Anordnung möglich.

Die Kühl- und Wärmerückgewinnungsanordnung nach der Erfindung schließt ein kombiniertes Wärmepumpe/Wärmerückgewinnungssystem ein, das durch einfache Ventileinrichtungen im Sommer auf Kühlung und im Winter auf Erwärmen geschaltet werden kann. Das Wärmerückgewinnungsaggregat besteht hierbei in seiner einfachsten Ausführung aus zwei Lamellenbatterien, von denen eine im Zuluftstrom und die andere im Abluftstrom angeordnet ist und zwischen denen eine Flüssigkeit, z.B. eine Wasser-Glykol-Mischung, umläuft. Die Lamellen-

- 3 -

batterien werden im Winter auch dazu verwendet, mit Hilfe der Kältemaschine über den Flüssigkeitskreis die dem Zuluftstrom zugeführte bzw. die mit dem Abluftstrom weggeführte Wärme zu verstärken. Im Sommer dienen dieselben Lamellenbatterien dazu, mit Hilfe der Kältemaschine über den Flüssigkeitskreis den Zuluftstrom zu kühlen bzw. Wärme über den Abluftstrom abzuführen. Es wird bereits aus dem Gesagten deutlich, daß durch die Möglichkeit der Anwendung derselben Komponenten für mehrere Aufgaben die Installationskosten niedrig gehalten werden können. Der geringe Energieverbrauch der kombinierten Kühl- und Wärmerückgewinnungsanordnung geht aus der nachstehend wiedergegebenen wärmetechnischen Analyse hervor. Zu den niedrigen Betriebskosten trägt, wie bereits erwähnt, auch der Umstand bei, daß die Druckabfälle auf der Zuluft- und der Abluftseite vergleichsweise gering sind, da derselbe Wärmetauscher sowohl für die Kühlung als auch für die Erwärmung und Wärmerückgewinnung verwendet wird.

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben, in denen

Fig. 1 die Schaltung der Anordnung zeigt,

Fig. 2 den Anschluß der Anordnung an eine Klimaanlage bei Erwärmung, und

Fig. 3 den Anschluß der Anordnung an eine Klimaanlage bei Kühlung zeigt.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, wie die Anordnung, im folgenden kurz System genannt, im Winter gleichzeitig als Wärmepumpe und Wärmerückgewinnungsaggregat ausgenutzt wird. Die Ventile 15 und 16 werden dabei als offen, und die Ventile 17 und 18 als geschlossen vorausgesetzt. Die Kühlanlage besteht hier aus dem Kompressor 1, dem Kondensator 2, dem Drosselventil 3 und dem Verdampfer 4. Diese Teile bilden zusammen mit den Rohren 5 und 6 einen Primärkreis, durch den

- 4 -

ein Kältemittel umläuft. Der Kondensator 2 und der Verdampfer 4 sind als Wäremtauscher ausgebildet. Mit Hilfe der Pumpen 7 und 8 wird z.B. eine Wasser-Glykol-Mischung in dem aus dem Kondensator 2, der Zuluftbatterie 9, dem Verdampfer 4, der Abluftbatterie 10 und den Rohren 11, 12, 13 und 14 bestehenden Sekundärkreis umgepumpt. Bei diesem Betriebsfall wird der Zuluftstrom 19 erwärmt, während der Abluftstrom 20 gekühlt wird. Der Zuluftstrom wird sowohl mit Hilfe des durch Wärmerückgewinnung übertragenen Effektes im Sekundärkreis als auch des Zuschußeffektes erwärmt, der dadurch hinzukommt, daß die Kältemaschine als Wärmepumpe arbeitet. Die Zuluft wird infolgedessen mehr als bei reinem Wärmepumpenbetrieb oder durch Ausnutzung nur der Wärmerückgewinnung erwärmt (siehe nachstehend). Es ist zu beachten, daß die Kältemaschine in den Zwischenjahreszeiten - wenn nur ein begrenzter Erwärmungseffekt erforderlich ist - nicht gestartet zu werden braucht.

Die Schaltung des kombinierten Kühl und Wärmerückgewinnungssystemes im Sommer geht auch aus Fig. 1 hervor. Die Ventile 17 und 18 sind als offen, und die Ventile 15 und 16 als geschlossen vorausgesetzt. Der Zuluftstrom 19 wird hier dadurch gekühlt, daß die Wasser-Glykol-Mischung mit Hilfe der Pumpe 7 in dem aus dem Verdampfer 4, den Rohren 7 und 22 und der Zuluftbatterie 9 gebildeten Sekundärkreis umgepumpt wird. Auf analoge Weise wird Wärme mit dem Abluftstrom 20 dadurch weggeführt, daß Wasser-Glykol-Mischung mit Hilfe der Pumpe 8 in dem aus dem Kondensator 2, den Rohren 8 und 21 und der Abluftbatterie 10 gebildeten Sekundärkreis umgepumpt wird.

Die Einschaltung des Kühl- und Wärmerückgewinnungssystemes in eine Klimaanlage ist aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich. Fig. 2 zeigt ein Beispiel, wie das System im Winter zu einem Raum 23 geschaltet werden kann. Die Luft wird dem Raum mit Hilfe des Zuluftgebläses 27 zugeführt und mit Hilfe des Abluftgebläses 26 vom Raum weggeführt. Es sind nur die Zuluftbatterie 9 und die Abluftbatterie 10 des Kühl- und Heizsystemes eingezeichnet. 19 bezeichnet, wie vorher, den Zuluftstrom und 20 den Abluftstrom. Diese Luftströme können direkt in den Raum eingeführt bzw. aus ihm herausgeführt werden, es

- 5 -

kann aber in vielen Fällen vorteilhaft sein, eine gewisse Rückluftmenge auszunutzen, die durch den Raum rückzirkuliert wird. Der Rückluftstrom 24 kann hierbei größer oder kleiner als der Zuluftstrom 19 und der Abluftstrom 20 sein. Der Zuluftstrom 19 besteht in der Regel aus Außenluft, die vor oder nach dem Wärmetauscher zusätzlich behandelt, z.B. gereinigt, befeuchtet oder entfeuchtet werden kann. Fig. 3 zeigt eine entsprechende Schaltung im Sommer. Auch in diesem Fall kann eine gewisse Menge Rückluft rückzirkuliert werden. Die Rückluft wird dann gewöhnlich vor der Zuluftbatterie 9 zugeführt. Wenn der Abluftstrom des Raumes einen unzureichenden Kühleffekt hat, kann der Luftfluß durch die Abluftbatterie 10 erhöht werden, indem man auch einen Außenluftstrom 25 durch diese Batterie hindurchströmen läßt. In den Fällen, in denen die Temperatur der Außenluft niedriger als die der Abluft ist, nutzt man gewöhnlich nur Außenluft anstelle von Abluft aus.

Die betriebswirtschaftlichen Vorteile des kombinierten Kühl- und Heizsystemes gegenüber herkömmlichen Systemen werden aus nachstehendem Berechnungsbeispiel deutlich, dessen Ergebnisse mit Hilfe von Datenprogrammen ermittelt wurden. Dabei werden folgende Voraussetzungen als geltend angenommen:

- 1 Temperatur der Abluft = 22°C
- 2 Die relative Feuchtigkeit der Abluft ist so niedrig, daß in der Abluftbatterie 19 kein Kondensatniederschlag erfolgt.
- 3 Hubvolumen des Kompressors = $4,5 \text{ dm}^3/\text{kg}$ des Abluftstromes 20.
- 4 Für sämtliche Wärmetauscher ist kF (das Produkt aus der Wärmedurchgangszahl k und der Wärme-
fläche F) $2,6 \times$ Wärme-
kapazitätsfluß ($\text{W}/^{\circ}\text{C}$) für den Abluftstrom 20.
- 5 Der Rückluftstrom ist doppelt so groß wie der Abluftstrom 20.
- 6 Für die herkömmliche Wärmepumpe ist der Zuluftstrom 19 dreimal so groß wie der Abluftstrom 20 und besteht zu $1/3$ aus Außenluft und $2/3$ aus Rückluft.
- 7 Für das kombinierte Kühl- und Heizsystem ist der Zuluftstrom 19 gleichgroß wie der Abluftstrom 20 und besteht nur aus Außenluft (Fig. 2).

Unter der Annahme der Gültigkeit dieser Voraussetzungen wurde der Erwärmungseffekt des Kühl- und Wärmerückgewinnungssystems gemäß der Erfindung mit herkömmlichen Systemen verglichen. Die Berechnung wurde, wie aus den aufgezählten Voraussetzungen hervorgeht, für ein herkömmliches flüssigkeitsgekoppeltes Wärmerückgewinnungsaggregat mit gleichgroßen Wärmetauschern wie im neuen System sowie für eine herkömmliche Wärmepumpe - auch sie mit gleichgroßem Wärmetauscher wie im neuen System - durchgeführt.

In der nachstehenden Tabelle sind die Berechnungen für einige verschiedene Temperaturen (zwischen -30 und 0°C) der Außenluft wiedergegeben. Die Resultate in den verschiedenen Fällen sind als Temperatur der Zuluft nach der Zuluftbatterie und Zumischung von Rückluft, hier als Endtemperatur bezeichnet, angegeben.

System	Endtemperatur ($^{\circ}\text{C}$)						
	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
Herkömmliches flüssigkeitsgekoppeltes Wärmerückgewinnungsaggregat	14,5	15,2	15,9	16,6	17,3	18,0	18,7
Herkömmliche Wärmepumpe	10,8	12,5	14,2	15,9	17,6	19,3	21,0
Kombiniertes Kühl- und Heizsystem	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, wird bei sämtlichen Außentemperaturen zwischen -30°C und 0°C die eindeutig größte Temperaturerhöhung der Zuluft erhalten, wenn das kombinierte Kühl- und Heizsystem gemäß der Erfindung angewendet wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Anordnung zur Kühlung und Erwärmung von Lüftungsluft, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Zuluftstrom durch aus der Abluft mit Hilfe von in dem Zuluft- bzw. Abluftstrom angeordneten Wärmetauschern rückgewonnene Wärme erwärmt wird, wobei die Wärmetauscher über einen Flüssigkeitskreis miteinander in Verbindung stehen, und daß dem Flüssigkeitskreis mit Hilfe einer Kältemaschine Wärme zugeführt bzw. entnommen wird, wodurch eine Erhöhung der dem Zuluftstrom zugeführten Gesamtwärme bewirkt wird, und daß die Kältemaschine während der Perioden, in denen Kühlung gewünscht wird, nach Umschaltung von Ventilen in genanntem Flüssigkeitskreis zur Kühlung des Zuluftstromes auf an sich bekannte Weise ausgenutzt wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß bei einer Einschaltung der Anordnung in eine Klimaanlage diese mit einer größeren oder kleineren Menge rückzirkulierender Luft arbeitet.
3. Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß bei einer Ausnutzung der Anordnung zur Kühlung in einer Klimaanlage eine größere oder kleinere Menge Außenluft zur Abfuhr von Wärme über den Wärmetauscher im Abluftstrom verwendet wird.

8
Leerseite

. 9 .

Fig.1

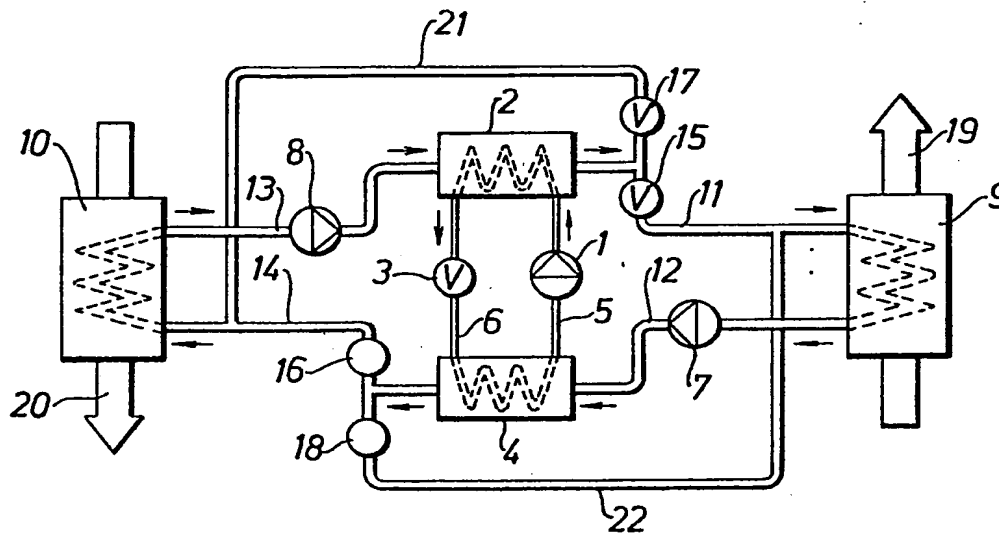


Fig.2

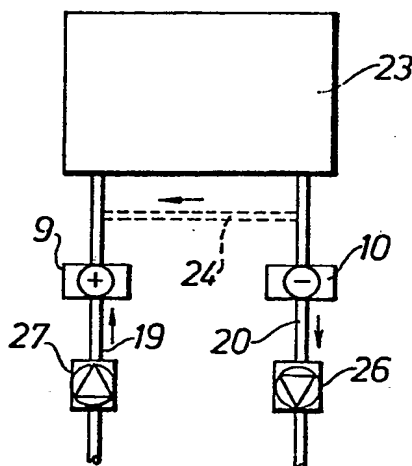
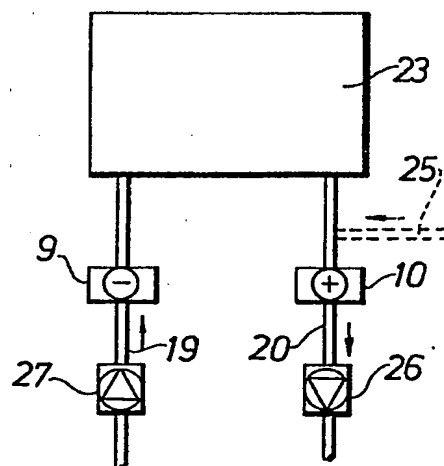


Fig.3



609841/0285

P24F

3-06

AT:10.03.1976 OT:07.10.1976

ORIGINAL INSPECTED